

## ⑯ 公開特許公報 (A) 平3-185629

⑯ Int. Cl.<sup>5</sup>  
G 11 B 7/00  
7/125  
7/24

識別記号 庁内整理番号  
L 7520-5D  
C 8947-5D  
A 8120-5D※

⑯ 公開 平成3年(1991)8月13日

審査請求 未請求 請求項の数 9 (全9頁)

## ⑯ 発明の名称 情報の記録方法

⑯ 特 願 平1-321466  
⑯ 出 願 平1(1989)12月13日

⑯ 発明者 宮内 靖 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内  
⑯ 発明者 寺尾 元康 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内  
⑯ 発明者 安藤 圭吉 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内  
⑯ 発明者 新原 敏夫 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内  
⑯ 出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
⑯ 代理人 弁理士 薄田 利幸 外1名

最終頁に続く

## 明 希田

## 1. 発明の名称 情報の記録方法

## 2. 特許請求の範囲

1. 記録媒体に対する照射エネルギー ビームのパワーを所定のパルス波形をもって時間的に制御し、高いパワーレベルの照射ビームに対応する一つの状態とこれより低い中間のパワーレベルに対応する他の状態とを記録媒体に生ぜしめることによって情報を記録する方法において、照射ビームのパワー制御は、中間レベルから高いレベルへの上向きパルス部分とそれに続く中間レベルより低いレベルへの下向きパルス部分とを少なくとも含むパルス波形をもって行なうこととを特徴とする情報の記録方法。

2. 上記パルス波形は上向きパルス部分の先頭部に設けたオーバーシュート部分を含むことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の情報記録方法。

3. 上向きパルス部分に続く下向きパルス部分の

持続時間は全ての上向きパルス部分に対して同一であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の情報記録方法。

4. 下向きパルス部分のパワーレベルは情報認出の際のパワーレベルと同一のレベルであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の情報記録方法。

5. 上記パルス波形の下向きパルス部分による照射エネルギー減少分(中間のパワーレベルが継続したと仮定した場合の照射エネルギーに対する減少分)は、同波形の上向きパルス部分による照射エネルギー増加分(中間のパワーレベルが継続したと仮定した場合の照射エネルギーに対する増加分)に対し、その0.1倍から1.0倍までの範囲であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の情報記録方法。

6. 下向きパルス部分による照射エネルギー減少分が上向きパルス部分による照射エネルギー増加分の0.2倍から0.7倍までの範囲であることを特徴とする特許請求の範囲第5項記載の情

## 情報記録方法。

7. 高いパワーレベルと中間のパワーレベルとの比が1:0.3から1:0.9までの範囲であることを特徴とする特許請求範囲第1項記載の情報記録方法。

8. 上記パワーレベルの比が1:0.4から1:0.8までの範囲であることを特徴とする特許請求範囲7項記載の情報記録方法。

9. 上記記録媒体を構成する記録膜の材料としてIn-Sn系材料、In-Sb系材料、Ge-Sb-Te系材料、Sn-Sb-Te系材料、In-Sb-Te系材料及びTb-Fe-Co系材料の中から選択された少なくとも1種の材料を用いたことを特徴とする特許請求第1項乃至第8項のいずれか一に記載された情報記録方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、エネルギーービームによる情報の記録方法、特に、既存の記録情報を消去しながら新し

を可能するために特に設けた膜であり、室温での保磁力は低いが比較的高いキューリー点を有するようにその組成が選定されている。記録膜は、例えばディスク上に形成され、例えば半導体レーザを用いて情報の書き込み及び読み出が行なわれる。

第7図aは、半導体レーザのビームパワーの時間的変化を示しており、記録すべきデジタル信号“1”又は“0”に対応するパルス波形となっている。同図において、Hは、記録補助層をそのキューリー点THに達するまで加熱するのに必要とする高いパワーレベルを示し、Mは、情報記録層をそのキューリー点TLに達するまで加熱するのに必要とする中間のパワーレベルを示す。なお、Rは、記録情報の再生(読み出)の際に使用するパワーレベルであり、高いレベルH及び中間レベルMの何れに対しても極めて低い値に選定される。

第7図aのパルス波形のうち、A及びBの部分(以下便宜的に「記録パルス」と略称とする)は、高いレベルHと同等かそれ以上の適当な値に選定されており、一方、C、D及びEの部分(以下便

い情報を書き込む所謂オーバーライトが可能な情報の記録方法に関するものである。

## 〔従来の技術〕

光磁気型記録膜や相変化型記録膜は、その状態(磁化方向、結晶構造など)を光ビーム、電子ビーム、イオンビームその他のエネルギーービームをもって変化させることができ、このような性質を利用した書き換可能な情報記録方法が既に幾つか提案されている(相変化型の記録方法については例えば特開昭56-145530号公報参照、光磁気型の記録方法については例えば特開昭62-175948号公報参照)。

光磁気型情報記録方法にあっては、例えばTb-Fe-Co系合金の交換結合二層膜からなる記録膜が使用される。二層膜の一方(以下「情報記録層」という)は、情報を記録するための膜であり、室温での保磁力は高いが比較的低いキューリー点(磁化反転温度)を有するようにその組成が選定されている。二層膜の他方(以下「記録補助層」)は、オーバーライト(重ね書きによる書き換)

宜的に「消去パルス」と略称する)は、中間レベルMと同等かそれより若干大きい適当な値に選定されている。

レーザビームのパワーが第7図aのように変化すると、記録膜上の被照射領域のうちの最も高温となる部分の温度は、同図bに示すように変化する。そして、高いパワーレベルである記録パルスA及びBの照射を受けた部分の記録補助層及び情報記録層は、その双方が夫々のキューリー点(TH又はTL)を越えて加熱される結果、その磁化が共に一旦消滅してしまう。

ディスクは高速で回転しているので、レーザビームは記録膜上を次々と移動する。それ故、記録膜の各部分は、高いレベルの照射を受けた後、記録補助層及び情報記録層の磁化が消滅したままの状態で冷却段階に入る。

最初に記録補助層の温度がキューリー点TH以下に低下する。ディスクのレーザ照射領域の近辺には、予め固定の外部磁界(記録磁界)が加えられており、温度が低下した記録補助層は、この外

部磁界の影響を受けて再び磁化される。但し、記録補助層は、その磁化の向きが外部磁界の影響を受けて反転するように予め設定されているので、この場合の磁化の向きは、初期設定の向きとは逆の向きとなる。

統いて情報記録層の温度がキューリー点  $T_c$  以下に低下すると、同層は、近くに存在する記録補助層との間に作用する交換結合力の影響を受けて磁化される。この場合の磁化の向きは、使用した光磁気材料の種類により、記録補助層の磁化の向きと同じか逆向きとなる。

一方、中間のパワーレベルである消去パルス C、D 及び E の照射を受けた部分は、情報記録層のみがそのキューリー点  $T_c$  を越えて加熱されるため、同層の磁化のみが消滅し、他方の記録補助層の磁化は初期設定の向きのまま保持される。

ディスクの回転により、中間レベルの照射を受けた部分が被照射領域から外れると、同部分は冷却段階に入り、その際、情報記録層は、近くに存在する記録補助層との間の交換結合力の影響を受

の場合は、後で書き込まれる信号ほど記録点の直径が大きくなり、遂には個々の記録点が相互につながってしまってその分離識別ができなくなる。

このような障害が発生するのは、高いレベルの照射ビームによって発生した高熱が被照射領域以外に伝導して蓄積し、後に照射される場所ほど広い面積にわたって記録膜の温度が上昇するからである。もっとも、この種の障害は、情報記録の際の照射ビームのパワーを必要最小限に保って記録点をできるだけ小さくすることにより、ある程度回避することが可能であるが、照射ビームのパワー制御やオートフォーカスを極めて厳密に行う必要があるという別の問題が発生する。

#### 【発明が解決しようとする課題】

本発明の主たる目的は、従来技術における多くの問題点を全て解決することができる改良された情報記録方法を提案することにある。

本発明の他の目的は、記録信号に忠実に対応する再生信号を得ることができ、しかも従来方法に比較して一段と高密度の記録をすることができる

けて磁化される。磁化の向きは、記録補助層が初期設定の磁化の向きを保持しているため、高いレベルの照射を受けた前記部分とは逆向きになる。

このようにして、情報記録層には、記録信号に対応して磁化の向きが異なる部分が次々と形成され、これらの部分がデジタル信号の“1”又は“0”に対応することになる。

記録点の形状は、本来であれば照射ビームの形状や照射時間に追従して円形又は長円形となる筈であるが、実際にはそのようにならない。特に持続時間が長い記録パルス B の場合、記録点の形状は、後になるほど記録トラックに対して直角方向に広がる所謂「涙滴型」を呈するようになる(第7図 c の右側参照)。そして、このような涙滴型の記録点を通常のエッジ検出方式を用いて再生すると、第2図 d 右側に示すように記録信号と再生信号との間のタイミングがずれてしまい、最悪の場合は読み取不能の致命的エラーが発生することになる。類似の現象は、高密度記録を行う目的で記録パルスの間隔を狭くした場合にも発生する。こ

改良された情報記録方法を提案することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

上記の課題は、エネルギービームの照射パワーを高いレベルから中間レベルに直ちに変化させるのではなく、その間に中間レベルよりも更に低いレベルの期間を介在させることによって解決することができる。換言すれば、本発明では、照射ビームのパワー制御を行なうパルス波形として、第1図 a に示す如く、中間レベルから高いレベル H に向かう上向きパルス部分①と中間レベル H から更に低いレベル L に向かう下向きパルス部分②とを少なくとも含む波形を使用するのである。

下向きパルス部分による照射エネルギー減少分は、上向きパルス部分による照射エネルギーの増加分の 0.1 倍から 1.0 倍までの範囲とすることが望ましく、更に良好な結果を期待する場合は、その 0.2 倍から 0.7 倍までの範囲とすることが望ましい。

ここで「下向きパルスによる照射エネルギー減少分」とは、第1図 a における下向きパルス②の

面積（パルス波形の立ち上り部分及び立ち下がり部分が急峻であると仮定した場合には低いレベルLの持続時間×低いレベルLと中間レベルMとのパワー差）を意味し、一方「上向きパルスによる照射エネルギー増加分」とは、第1図aにおける上向きパルス①の面積（パルス波の形立ち上り部分及び立ち下がり部分が急峻であると仮定した場合には高いレベルHの持続時間×高いレベルHと中間レベルMとのパワー差）を意味する。

高いレベルの照射パワーと中間レベルの照射パワーとの比は、1:0.3から1:0.9までの範囲とすることが望ましく、この範囲で良好なオーバーライトを期待することが可能である。なお、更に良好なオーバーライトを期待する場合は1:0.4から1:0.8までの範囲とすることが望ましい。

記録媒体としては、前記した光磁気型の記録媒体のほか、他のオーバーライト方式による光磁気記録媒体、相変化型の記録媒体（高速結晶化が可能な結晶-非晶質間相変化を利用した記録媒体、

とができる。

二以上のエネルギーbeamを使用し、その何れか一つのbeam又は全部のbeamに対して本発明を適用することも可能である。例えば、同一のレンズで時間をずらせて二つのエネルギーbeamを記録媒体上に照射するようし、先に記録媒体に照射されるbeamに対して本発明を適用する一方、後に照射するbeamはそのパワーを低くして記録情報の読み出を行えば、オーバーライトが正確に行なわれたかどうかを確認することができる。もっとも、このように後のbeamでオーバーライトのペリファイを行なう方法は、先に照射されるbeamに対して本発明を適用しない場合にも有効である。

#### 〔作用〕

照射beamパワーのパルス波形に加えた下向きパルスは、照射領域の記録膜の加熱及び冷却を促進するように作用し、その結果、当該領域外への高熱の伝導や蓄積が有効に阻止され、記録点の好ましくない拡大を防止する。

非晶質相互間相変化を利用した記録媒体、結晶系又は結晶粒径の変化などの結晶-結晶間相変化を利用した記録媒体など）を使用することが可能である。なお、記録媒体は、ディスク状に限定されず、テープ状、カード状など任意の形態で使用することができる。

記録膜の材料としては、書換特性が優れているIn-Sn系材料、In-Sb系材料、Ge-Sb-Te系材料、In-Sb-Te系材料及びTb-Fe-Co系材料の1種又は2種以上を適宜選択して使用することが望ましいが、必ずしもこれらに限定されるものではない。なお、ここで「...系材料」というのは「...」を主成分とする材料のことであり、所定の許容範囲で他の元素を含んでも良いという意味である。

エネルギーbeamは、半導体レーザなどによる光beamのほか、記録膜の性質や種類に応じてその他の形態のエネルギーbeam、例えば電子beamやイオンbeamなどを適宜選択して使用するこ

上向きパルスのパルス幅（持続時間）が大きい場合には、それに見合って下向きパルスのパルス幅又は深さ（中間レベルとの差）を大きくすることが望ましいが、パルス幅は同じでも或る程度の効果がある。もっとも、下向きパルスは、その深さを変えるよりも、その幅を変えた方が装置の構成が容易になる。

下向きパルスの幅が一定の場合はその幅、異なる場合はその最大値が上向きパルスの最小幅と同じであるように選択すると、下向きパルスを挿入した効果が最も顕著に現れるが、下向きパルスの幅（又はその最大値）がこれよりも大きいと、記録膜の温度が下がり過ぎて問題となる。なお、上向きパルスの立ち上がり部分でオーバーシュートを起こせると、温度上昇をより早めることができ、記録点の形状を記録信号に対してより忠実に追従させ得る効果がある。

一般に、エネルギーbeam照射部分の記録膜の温度は、極めて短時間のbeamパワーの変化に対しては殆ど追従することができない。それ故、記

記録膜の温度が殆ど追従できないような高速の変動（例えば極く短時間のゼロレベル又は読出レベルRの変動）をパワー制御用のパルス波形に重畳させ、その平均パワーの変化をもって情報の記録又は消去を行なうことも可能である。

#### 【実施例】

本発明による情報記録方法の実施例を図面を参照してより詳細に説明する。なお、以下に説明する実施例は、第8図に例示したレーザパワー変調回路を用いて実現したが、レーザパワーを変調するための回路は、必ずしもこれに限定されるものではなく、必要に応じて他の構成の回路を使用することができる。なお、第8図の変調回路は、本件特許出願人が特願昭63-156779号として別に特許出願した発明につき、その詳細については当該特許出願の明細書を参照されたい。

第8図において、81は回転ディスクであり、その表面には、例えばTb-Fe-Co系材料の交換結合二層膜（情報記録層及び記録補助層）からなる記録膜が形成されている。ディスク81は、適

A及びBを含む。両パルスは、いずれも上向きパルス部分①と下向きパルス部分②とからなり、上向きパルス部分①のパワーレベル（高レベルH）は、中間レベルM（消去パルスC、D及びEのパワーレベル）より6mWだけ大きい1.2mWであり、下向きパルス部分②のパワーレベル（低レベルL）は、中間レベルMより3mWだけ小さい3mWである。

上向きパルス①のパルス幅（持続時間）は、記録パルスAの場合が180ns、記録パルスBの場合が540nsである。一方、下向きパルス②のパルス幅は、記録パルスAの場合が80ns、記録パルスBの場合が180nsであり、上向きパルスの持続時間が長い場合は下向きパルスの持続時間も長くなるように配慮した。上向きパルスのパルス幅と下向きパルスのパルス幅が比例するようにしてもよい。

このような記録波形を用いて記録を行なった結果、記録膜の温度は、第1図bに示す通りの変化を示した。この場合の記録点の形状及び再生信号

当な駆動系82により、例えば1,800rpmの回転数で回転せしめられ、かつ、その記録トラック上には、光学レンズ系83を介して半導体レーザ84からの光ビーム（例えば波長830nm）が照射せしめられる。半導体レーザ84を駆動するためのレーザパワー変調回路85は、例えば変調論理部86、パルス電流ドライバ87①～87④及び直流電流ドライバ88をもって構成されている。直流電流ドライバ88は、ポテンショメータ89の出力によって制御され、記録情報の読出に必要とする最低レベルの電流I<sub>R</sub>を発生する。パルス電流ドライバ87①～87④は、変調論理部86の出力によって制御され、パルス波形要素電流I<sub>1</sub>～I<sub>4</sub>を発生する。電流ドライバ87及び88の出力は、結線合成によって加算され、所望のパルス波形となって半導体レーザ84を駆動する。

#### 【実施例1】

本実施例において使用したレーザビームのパルス波形（記録信号の波形）は、第1図aに示す通りであり、持続時間の異なる二種類の記録パルス

の波形は、第1図c及びdに示した通りである。図から明らかなように、記録点の形状は、上向きパルスの持続時間が長い記録パルスBの場合であっても、略々理想に近い長円形を示しており、記録信号と再生信号のタイミングも良く一致している。

記録パルスBに対する下向きパルス②のパルス幅は、第2図に示すように、記録パルスAに対する下向きパルス②のパルス幅（90ns）と同じにしても同程度の効果が認められた。また、低いパワーレベルLは、読出パワーレベルRと同じ1mWとしても同程度も効果が認められた。第8図に示したレーザパワー変調回路は、この場合の方が寧ろ簡単になる。低いパワーレベルLと読出パワーレベルRとを同じにすれば、レーザパワーの変調をH、M及びR（=L）の三つのレベルに減らすことができるからである。

また、第3図に示すように、記録パルスBが終わる時点は、与えられた情報信号に対応する立ち下がり時点aよりも遅い時点（例えばb点）とし

た方が、記録点の記録トラックに対しての直角方向への広がりが少なく、より忠実な再生信号を得ることができた。更に、第4図に示すように、上向きパルス①の先頭部に2mW分のオーバーシュート部分③(レベルH')を設けたところ、記録点の形状を最初の部分から所定の幅にすることができた。

次に、上向きパルス①によるレーザエネルギーの増加分をX、下向きパルス②によるレーザエネルギーの減少分Yとし、それらの比( $Z = Y/X$ )とエッジシフトとの関係を調べたところ、第1表に示すような結果が得られた。ここで、エッジシフトとは、記録点の後のエッジが目的値よりシフトした値のことをいい。その値は、大きくても小さくてもエラーの原因となる。第1表から明らかなように、エッジシフトの値は、Zの値を0.1~1.0の範囲に設定した場合に可成り減少し、0.2~0.7の範囲にした場合には著しく減少する。

第1表

| エッジシフト  |          |
|---------|----------|
| Z = 0   | + 2.5 ns |
| Z = 0.1 | + 1.5 ns |
| Z = 0.2 | + 1.0 ns |
| Z = 0.3 | + 5 ns   |
| Z = 0.4 | + 5 ns   |
| Z = 0.5 | - 5 ns   |
| Z = 0.6 | - 5 ns   |
| Z = 0.7 | - 1.0 ns |
| Z = 0.8 | - 1.5 ns |
| Z = 0.9 | - 1.5 ns |
| Z = 1.0 | - 1.5 ns |
| Z = 1.1 | - 2.0 ns |
| Z = 1.2 | - 2.5 ns |

更に、高レベルのレーザパワーHと中間レベルのレーザパワーMとの比が消去比に与える影響を調べたところ、第2表に示す結果を得ることができた。同表から明らかなように、消去比は、H:Mの値が1:0.3~1:0.9の範囲で可成り改善され、1:0.4~1:0.8の範囲で更に改善

される。従って、H:Mの値をこの範囲に設定すれば、良好なオーバーライトを行なうことが可能となる。

第2表

| H : M   | 消去比    |
|---------|--------|
| 1 : 0.1 | 0 dB   |
| 1 : 0.2 | 5 dB   |
| 1 : 0.3 | 3.5 dB |
| 1 : 0.4 | 4.4 dB |
| 1 : 0.5 | 4.4 dB |
| 1 : 0.6 | 4.4 dB |
| 1 : 0.7 | 4.4 dB |
| 1 : 0.8 | 4.4 dB |
| 1 : 0.9 | 3.5 dB |

上向きパルス①と下向きパルス②との間に、中間レベルMのパワー部分を介在させても同様の効果が得られた。但し、本実施例の場合、100nsまでならば、中間レベルMのパワーレベルを介在させても特に問題がなかったが、それ以上だと下向きパルス②を設けた効果が減少した。

相変化型記録膜を用いた場合も、光磁気型記録膜を用いた場合と同様、第7図aに示したような波形で記録を行うと、記録点の形状は同図cのような涙滴型となる(但し、この場合のT<sub>H</sub>は融点、T<sub>L</sub>は結晶化温度である)。涙滴型となる程度は、相変化型のディスク方が熱伝導率が低いために軽微ではあるが、本発明のパルス波形を使用することにより、記録信号に対応した再生信号が得られることを確認した。また、相変化型記録膜の最大の欠点である既存の記録の消え残りも小さくすることができた。

光ヘッドとして二つの半導体レーザを使用し、これらの半導体レーザから二つのレーザビームを同一のレンズでディスク上に集光するようにした場合は、ディスク上に先に照射されるビームのパワー波形に上述の下向きパルス②を含ませることにより、本発明の効果を得ることができた。従って、ディスク上に後で照射されるビームは、そのパワーを1mWの一定値に維持することにより、前のビームによって正確にオーバーライトされた

かどうかの確認を行なうことができた。

〈実施例2〉

第5図及び第6図は、高いレベルHの部分の頻度が多い記録信号（高いレベルHの持続時間が短く、しかも相互の間隔が狭い記録信号）に本発明を適用した場合の一実施例である。第5図aに示すように、個々の記録パルスは、全て上向きパルス部分①の後に下向きパルス部分②を含んでいる。

下向きパルス②を設けた効果は、記録パルス相互間の密度が高ければ高いほど顕著であり、密度が高くても再生波形のピーク間の分離が良好であることが認められた。また、記録パルスが数多く連続する場合は、後に来る記録パルスほど下向きパルス②のエネルギー減少分を多くすることにより、更に大きな効果を得ることができた。なお、記録パルスの相互間隔が広い部分では、下向きパルスの効果は顕著でなく、同パルスを省略することも可能である。

本実施例によれば、記録膜上の温度分布は、第5図bのようになり、結果的に第5図cに示す形

本発明によれば、高いレベルの持続時間が長い記録パルスの場合や、パルス間隔の狭い記録パルスが数多く連続する場合であっても、記録信号に対応する忠実な再生信号を得ることができ、再生信号のエラーが少なく、かつ高密度の記録を行うことが可能となる。また、相変化型光記録膜の場合には書換による消え残りを少なくすることができる。

なお、最近、注目されつつある多層記録膜を有する光磁気記録媒体は、記録膜の全膜厚が厚いため、好ましくない蓄熱効果が起り易い傾向があるが、本発明の情報記録方法は、このような記録媒体を使用する場合に特に有効に機能する。

4. 図面の簡単な説明

第1図～第4図は、本発明の情報記録方法の一実施例の説明するための波形図、第5図および第6図は、本発明の別の実施例の説明するための波形図、第7図は、従来の情報記録方法を説明するための波形図、第8図は、本発明の方法の実施において使用するレーザパワー変調回路の一例の示

状の記録点を形成することができた。記録点の大きさは、どの記録パルスに対しても略々同じであり、第5図aに示すように、記録信号に忠実な再生信号波形を得ることができた。これにより、エッジシフトによるエラーが少なく、記録点の分離も容易となり、従来方法に比較して一段と高密度の情報記録が可能となる。また、相変化型の記録膜を用いた場合には、既存の記録情報の消え残りも小さくなる。

なお、本実施例の場合、下向きパルス②の深さ（パワーレベルL）が読出レベルRと異なっているが、下向きパルス②のパルス幅を適当に短く選択すれば、そのパワーレベルLを読出レベルR又はゼロレベルに一致させることができ可能となり、レーザパワー変調回路の構成が比較的容易になる。更に、下向きパルス②のパルス幅は、第6図に示すように、全ての記録パルスに対して同一にしても或る程度の効果が認められた。この場合は、レーザパワー変調回路の構成が最も容易になる。

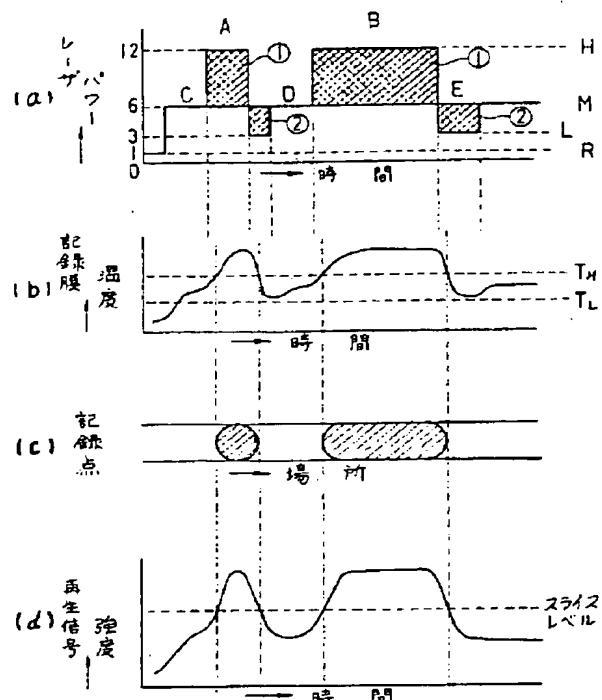
（発明の効果）

す系統図である。

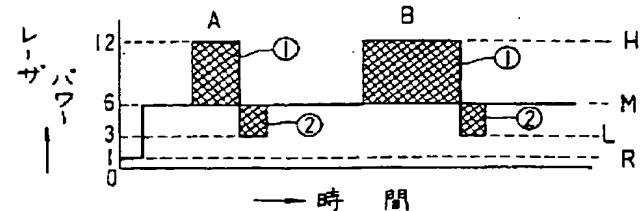
〈符号の説明〉

A、B…記録パルス、C、D、E…消去パルス、  
①…上向きパルス部分、②…下向きパルス部分、  
③…オーバーシュート部分、H…高いレベル、M…中間レベル、L…低いレベル、R…読出レベル、  
81…ディスク、84…半導体レーザ、85…レーザパワー変調回路、86…変調論理部、87…パルス電流ドライバ、88…直流電流ドライバ

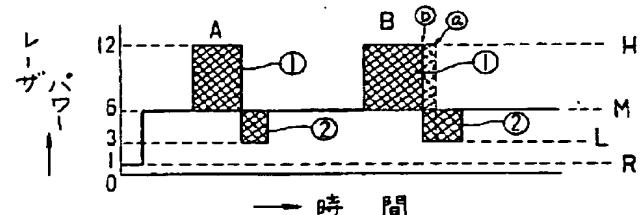
代理人弁理士 藤田利幸



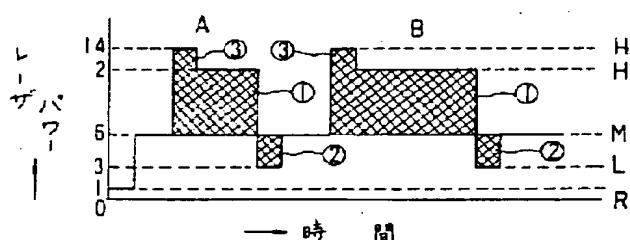
第 1 図



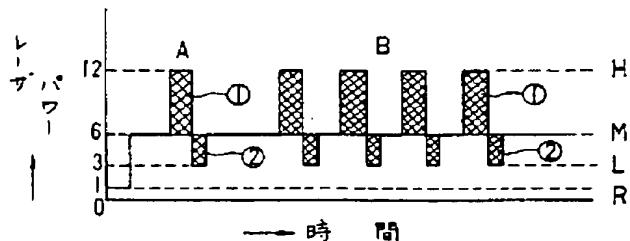
第 2 図



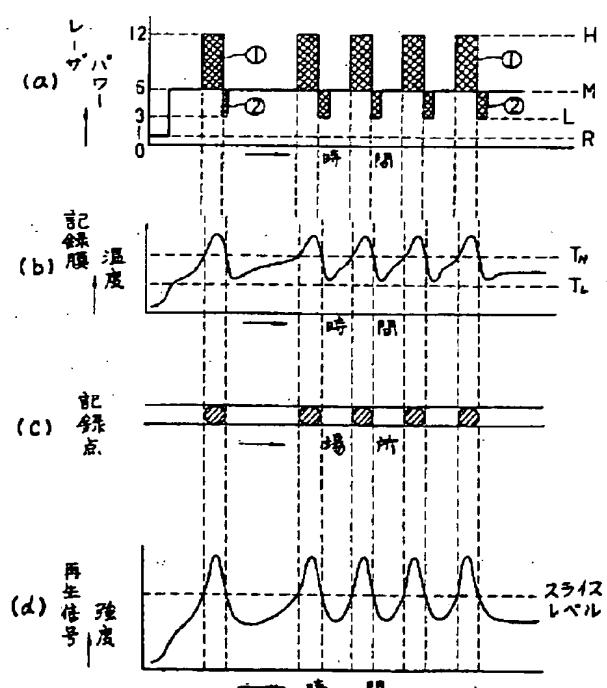
第 3 図



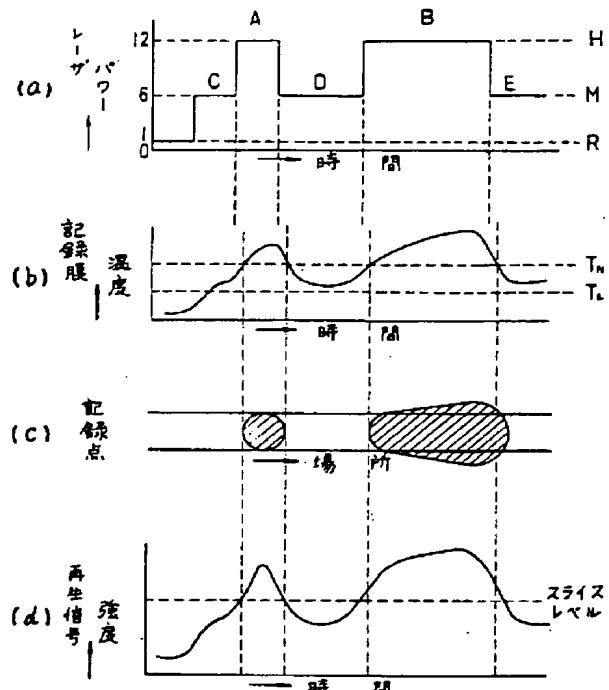
第 4 図



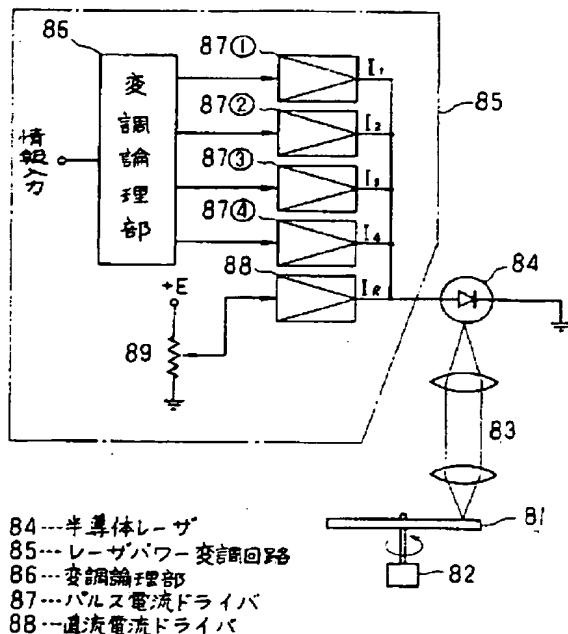
第 6 図



第 5 図



第7図



第8図

## 第1頁の続き

①Int.Cl. 9 識別記号 廷内整理番号  
G 11 B 11/10 Z 9075-5D

②発明者 樽林 正明 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内  
②発明者 宮本 治一 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内  
②発明者 太田 憲雄 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第6部門第4区分  
 【発行日】平成10年(1998)9月25日

【公開番号】特開平3-185629  
 【公開日】平成3年(1991)8月13日  
 【年通号数】公開特許公報3-1857  
 【出願番号】特願平1-321466  
 【国際特許分類第6版】

G11B 7/00  
 7/125  
 7/24 511  
 11/10 551  
 586

## 【F I】

G11B 7/00 L  
 7/125 C  
 7/24 511  
 11/10 551 C  
 586 B

## 手 続 補 正 書

平成8年12月10日

3. 明細書第8頁第16行の「第2回d右側」を「第7回d右側」に補正する。  
 4. 明細書第11頁第6行の「(パルス波の形立ち上がり)」を「(パルス波形の立ち上がり)」に補正する。

特許庁長官殿

以上

1. 事件の表示 平成1年特許願第321466号  
 2. 補正をする者  
 事件との関係 特許出願人  
 住所 東京都千代田区神田神河町四丁目6番地  
 名称 (510)株式会社 日立製作所

3. 代理人  
 住所 〒185 東京都国分寺市本町四丁目3番16号  
 サンクレストビル4階 (電話 0423-22-7322)  
 氏名 (7237) 井理士 関田利幸

4. 補正により増加する請求項の数 3

5. 補正の対象 明細書の「特許請求の範囲」の項及び「発明の詳細な説明」の項。

6. 補正の内容

1. 本願明細書の特許請求の範囲を別紙の通り補正する。  
 2. 明細書第8頁第8行の「記録点の形状は、」を「記録点(記録マーク)の形状は、」に補正する。

## 別紙

## 特許請求の範囲

- 記録媒体に対する照射エネルギー一ビームのパワーを所定のパルス波形をもって時間的に制御し、高いパワーレベルの照射ビームに対応する一つの状態とこれより低い中間のパワーレベルに対応する他の状態とを記録媒体に生ぜしめることによって情報を記録する方法において、照射ビームのパワー制御は、中間レベルから高いレベルへの上向きパルス部分とそれに続く中間レベルよりも低いレベルへの下向きパルス部分とを少なくとも含むパルス波形をもって行なうことを特徴とする情報の記録方法。
- 上記パルス波形は上向きパルス部分の先頭部に設けたオーバーシュート部分を含むことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の情報記録方法。
- 上向きパルス部分に続く下向きパルス部分の時間内は全ての上向きパルス部分に対して同一であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の情報記録方法。
- 下向きパルス部分のパワーレベルは前記波形の他のパワーレベルと同一のレベルであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の情報記録方法。
- 記録媒体に対する照射エネルギー一ビームのパワーを所定のパルス波形をもって時間的に制御し、高いパワーレベルの照射ビームに対応する一つの状態とこれより低い中間のパワーレベルに対応する他の状態とを記録媒体に生ぜしめることによって情報を記録する方法において、照射ビームのパワー制御は、中間レベルから高いレベルへの上向きパルス部分とそれに続く中間レベルよりも低いレベルへの下向きパルス部分とを少なくとも含むパルス波形をもって行ない、かつ、上記パルス波形の下向きパルス部分による照射エネルギー減少分（中間のパワーレベルが経験したと仮定した場合の照射エネルギーに対する減少分）は、該波形の上向きパルス部分による照射エネルギー増加分（中間のパワーレベルが経験したと仮定した場合の照射エネルギーに対する増加分）に対し、その0.1倍から1.0倍までの範囲であることを特徴とする情報の記録方法。
- 下向きパルス部分による照射エネルギー減少分が上向きパルス部分による

照射エネルギー増加分の0.2倍から0.7倍までの範囲であることを特徴とする特許請求の範囲第5項記載の情報記録方法。

- 高いパワーレベルと中間のパワーレベルとの比が1:0.3から1:0.8までの範囲であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の情報記録方法。
- 上記パワーレベルの比が1:0.4から1:0.8までの範囲であることを特徴とする特許請求の範囲第7項記載の情報記録方法。
- 上記記録媒体を構成する記録膜の材料としてIn-Sn系材料、In-Sb系材料、Ge-Sb-Te系材料、Sn-Sb-Te系材料、In-Sb-Te系材料及びTb-Fe-Co系材料の中から選択された少なくとも1種の材料を用いたことを特徴とする特許請求の範囲乃至第8項のいずれかに記載の情報記録方法。
- 記録媒体に対する照射エネルギー一ビームのパワーを所定のパルス波形をもって時間的に制御し、少なくとも高いパワーレベルの照射エネルギー一ビームに対応する一つの状態と、これより低い中間のパワーレベルの照射エネルギー一ビームに対応する他の状態とを記録媒体に生ぜしめることによって記録マークを形成する方法において、該記録マーク前縁五倍において照射エネルギー一ビームのパワーを中間のパワーレベルから高いパワーレベルへの上向きパルスとし、上記記録マーク後縁五倍において照射エネルギー一ビームのパワーを中間のパワーレベルよりも低いレベルへの下向きパルスとすることを特徴とする情報の記録方法。
- 記録媒体にレーザビームを少なくとも中間のパワーレベルと該中間のパワーレベルよりも高いレベルを持つ波形として照射し、上記記録媒体上に種々の長さを有する高密度領域を形成し、該高密度領域に対応する種々の長さの記録点を記録する情報の記録方法であって、上記高密度領域の前縁付近において上記波形は少なくとも中間のパワーレベルから高いパワーレベルへ向けて変化し、上記高密度領域の後縁付近において上記波形は少なくとも高いパワーレベルから中間のパワーレベルよりも低いレベルに向けて変化することを特徴とする情報の記録方法。

- 記録媒体にレーザビームを少なくとも中間のパワーレベルと該中間のパワーレベルよりも高いレベルを持つ波形として照射し、上記記録媒体上に種々の長さを有する高密度領域を形成し、該高密度領域に対応する種々の長さの記録点を記録する情報の記録方法であって、上記高密度領域の前縁付近において上記波形は少なくとも中間のパワーレベルから高いパワーレベルへ向けて変化し、上記高密度領域の後縁付近において上記波形は少なくとも高いパワーレベルから中間のパワーレベルよりも低いレベルに向けて変化することを特徴とする情報の記録方法。

代理人 弁理士 朝田 利申

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-185629

(43)Date of publication of application : 13.08.1991

(51)Int.CI.

G11B 7/00

G11B 7/125

G11B 7/24

G11B 11/10

(21)Application number : 01-321466

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 13.12.1989

(72)Inventor : MIYAUCHI YASUSHI

TERAO MOTOYASU

ANDO KEIKICHI

NIIHARA TOSHIO

KUREBAYASHI MASAAKI

MIYAMOTO JIICHI

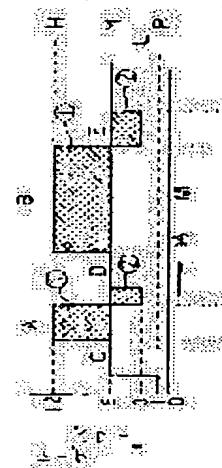
OTA NORIO

## (54) METHOD FOR RECORDING INFORMATION

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain the reproduction signal corresponding faithfully to a recording signal by not changing the irradiation power of an energy beam to an intermediate level from a high level but interposing the period of the level lower than the intermediate level between the same.

**CONSTITUTION:** The waveforms including the upward pulse part (1) heading from the intermediate level M toward the high level H and the downward pulse part (2) heading further from the intermediate level M to the low level L are used as the pulse waveforms to execute the power control of the irradiation beam. Namely, the downward pulse added to the pulse waveform of the beam power acts to accelerate the heating and cooling of the recording film of the irradiation region. The conduction and accumulation of the high heat to and in the outside of this region are effectively prohibited and the undesirable expansion of the recording point is prevented. The reproduction signal faithfully corresponding to the recording signal is obtd. even in the case of the storage pulse of the long duration time of the high level or when the many recording pulses of the narrow pulse intervals continue.



### LEGAL STATUS